

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-190421
(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl. G05B 23/02
G05B 23/02
G01R 31/28

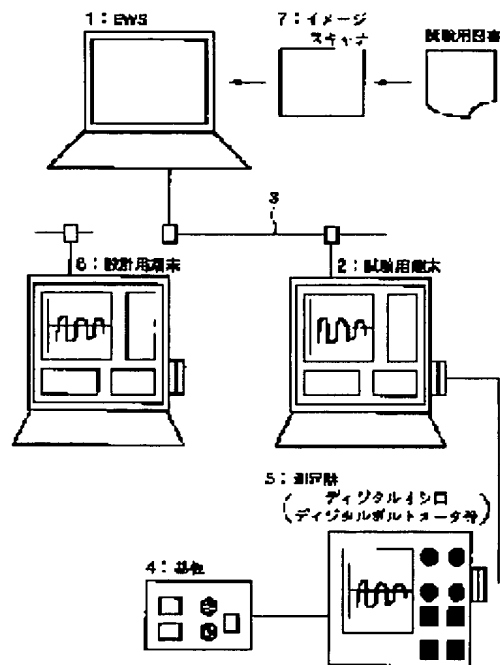
(21)Application number : 07-002507 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 11.01.1995 (72)Inventor : YAMAGUCHI MASAOKI
TANAKA NOBUHIRO

(54) METHOD AND DEVICE FOR ASSISTING TEST WORK

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the test operation efficient by easily grasping test points on a substrate.

CONSTITUTION: Drawing data on a circuit diagram and a mount diagram, book data on test specifications for an object to be tested, and test data consisting of test conditions and test results of respective test items are controlled on a work station 1. A terminal 2 for the test which performs the test work by sending and receiving signals to and from a measuring instrument 5 is connected to the work station 1, which sends the book data and drawing data on the object to be tested to the terminal 2 for testing to display the test specifications, circuit drawing, and mount drawing. The positions of an element, specified as a test point on the test specifications, on the circuit diagram and mount diagram is recognized from the book data to emphasize and display the corresponding element on the circuit diagram and mount diagram displayed on the terminal 2 for testing. The test results sent from the measuring instrument 5 to the terminal 2 for testing are transmitted to the work station 1 together with the test conditions and controlled as test data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-190421

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 23/02	V	7618-3H		
	X	7618-3H		
	3 0 1 T	7618-3H		
			G 0 1 R 31/ 28	X
				H
			審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 12 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-2507

(22) 出願日 平成7年(1995)1月11日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山口 正明

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(72) 発明者 田中 信博

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

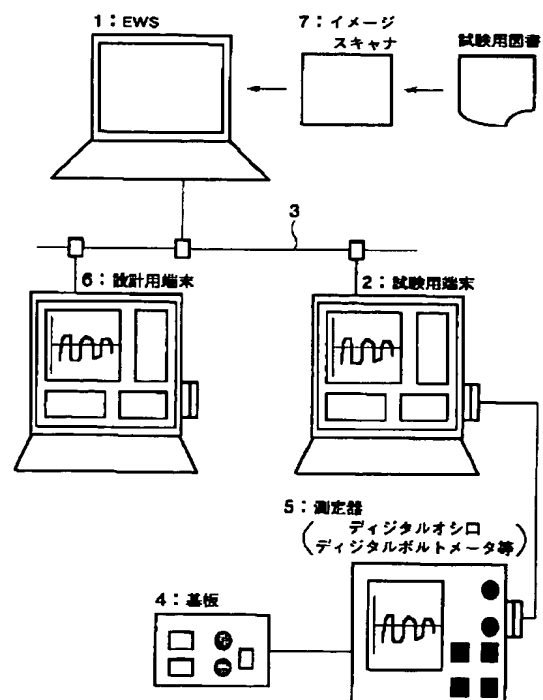
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 試験作業支援方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 基板上の試験ポイントの把握を容易にし、試験作業の効率化を図る。

【構成】 回路図及び実装図の図面データ、試験対象に対する試験仕様書の図書データ、各試験項目の試験条件及び試験結果からなる試験データをワークステーション1上で管理する。測定器5との間で信号の授受を行い試験作業の行れる試験用端末2をワークステーション1に接続して当該ワークステーション1から前記試験用端末2に試験対象の図書データ及び図面データを伝送して試験仕様書、回路図及び実装図を表示させる。試験仕様書上で試験ポイントとして指定された素子の回路図及び実装図上での位置を図書データから認識して試験用端末2で表示している回路図及び実装図上の該当素子を強調表示する。測定器5から試験用端末2に伝送されてくる試験結果を試験条件と共にワークステーション1へ伝送して試験データとして管理する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 試験対象の回路図及び実装図の図面データと、試験対象に対する試験仕様書の図書データと、各試験項目の試験条件及び試験結果からなる試験データとをワークステーション上で管理し、

測定器との間で信号の授受を行い試験作業の行れる試験用端末をワークステーションに接続して当該ワークステーションから前記試験用端末に試験対象の図書データ及び図面データを伝送して試験仕様書、回路図及び実装図を表示し、

試験仕様書上で試験ポイントとして指定された素子の回路図及び実装図上での位置を前記図書データから認識して前記試験用端末で表示している回路図及び実装図上の該当素子を強調表示し、

前記測定器から前記試験用端末に伝送されてくる試験結果を試験条件と共に前記ワークステーションへ伝送して前記試験データとして管理することを特徴とする試験作業支援方法。

【請求項 2】 試験対象の回路図及び実装図の図面データ、試験対象に対する試験仕様書の図書データ、並びに各試験項目の試験条件及び試験結果からなる試験データが保管されるデータベースを有するワークステーションと、このワークステーションに通信回線を介して接続されると共に試験作業を行うため測定器との間で信号の授受を行う試験用端末とを備え、

前記ワークステーションは、前記データベースから試験対象の図書データ及び図面データを取り出して前記試験用端末へ伝送する機能、前記試験用端末から当該ワークステーションへ伝送されてくる試験結果及び試験条件を前記データベースに前記試験データとして試験項目毎に保存する機能を備え、

前記試験用端末は、前記ワークステーションから伝送されてきた図書データ及び図面データに基づいて試験対象の試験仕様書、回路図及び実装図を表示する機能、試験仕様書上で試験ポイントとして指定された素子の回路図及び実装図上での位置を前記図書データから認識して当該試験用端末で表示している回路図及び実装図上の該当素子を強調表示する機能、前記測定器から当該試験用端末に伝送されてくる試験結果を試験条件と共に前記ワークステーションへ伝送する機能を備えたことを特徴とする試験作業支援装置。

【請求項 3】 前記データベースに、試験仕様書に定められた複数の試験項目をその従属関係に応じてツリー状に配列した試験進捗データを保存し、

前記ワークステーションに、前記試験進捗データに対して試験の終了した試験項目の表示形態を変更する機能、試験進捗表示要求に応じて前記データベースから試験進捗データを取り出して要求元へ伝送する機能を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の試験作業支援装置。

【請求項 4】 前記ワークステーションに、前記データ

ベースから試験データを取り出して設計用端末へ伝送する機能を備え、

前記設計用端末が試験データを開発基板の入出力特性のシミュレーションデータとして使用することを特徴とする請求項 2 記載の試験作業支援装置。

【請求項 5】 前記データベースに、事前に試験仕様書に従い試験のシミュレーションを行うことにより取得したシミュレーション結果及び試験手順からなる試験手順データを保存し、

10 前記ワークステーションに、試験実行時に前記データベースから試験手順データを取り出して前記試験用端末へ伝送する機能を備え、

前記試験用端末に、前記ワークステーションから伝送されてきた試験手順データに基づいて試験手順をガイダンスする機能を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の試験作業支援装置。

【請求項 6】 前記データベースに、前記試験用端末において実行した試験の試験手順データを保存し、

20 前記ワークステーションに、同一構造を有する試験対象の試験を実施するとき前記データベースから試験手順データを取り出して前記試験用端末へ伝送する機能を備え、

前記試験用端末に、前記ワークステーションから伝送されてきた試験手順データに基づいて試験を実行する機能を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の試験作業支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【産業上の利用分野】 本発明は、各種プラントに装備されているモニタ等の機器に実装された回路基板等の試験作業を支援するための試験作業支援システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 各種のプラント設備では、プラント内に装備された計測機器の回路基板を、定期的に検査することにより、各計測機器が常に所定の性能を維持するようにしている。回路基板の試験には、試験対象となる回路基板の回路図、同基板上での部品の実装図、及び試験仕様書の 3 つの書類を使用する。実際の試験作業は、次のよう手順にて行われている。

- 40 a) 試験仕様書により試験条件（印加電圧、入力信号レベル、信号波形等）を確認する。
b) 回路図、実装図を参照して、入力信号の設定、基板上での回路定数等の試験条件をセットアップする。
c) 試験仕様書で試験内容（チェックポイント、確認すべき出力信号等）を確認する。
d) 回路図、実装図を参照しながら基板上の該当端子、回路素子を探してそこにオシロスコープ等の測定器を接続する。測定器にて信号波形、レベル等を確認する。
e) 上記試験結果を試験成績書にまとめる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した回路基板の試験作業には次のような問題があった。試験仕様書に記述されたチェックピン、回路素子が、試験仕様書、回路図、実装図の相互間で関連付けられていないため、個々の試験項目毎に回路素子等を図面を元に基板上で探さなければならず作業能率が悪い。特に、ハイブリット化された基板では構造の複雑化に伴う工数の増加によりその問題が顕著に現れる。

【0004】オシロスコープ等に表示された信号波形等の試験結果のエビデンスを残すためオシロスコープ画面を写真撮影していたので、そのためのセッティングに時間を要していた。また、信号波形の写真を切り貼りして試験成績書を作成していたため試験成績書の作成にも大きな労力を必要としていた。

【0005】本発明は、回路基板上における試験ポイントの確認を容易にすることにより回路基板等の各種機器の試験の作業性を改善する試験作業支援方法及び装置を提供することを目的とする。

【0006】本発明は、信号波形等の試験結果から試験成績書を自動作成することができると共に回路変更等に伴う試験データの変更履歴を管理可能な試験作業支援方法及び装置を提供することを目的とする。本発明は、試験手順を試験項目ごとに記憶しておき試験実行時に利用でき試験の作業性を改善した試験作業支援方法及び装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために以下のような手段を講じた。請求項1に対応する本発明は、試験対象の回路図及び実装図の図面データと、試験対象に対する試験仕様書の図書データと、各試験項目の試験条件及び試験結果からなる試験データとをワークステーション上で管理し、測定器との間で信号の授受を行い試験作業の行れる試験用端末をワークステーションに接続して当該ワークステーションから前記試験用端末に試験対象の図書データ及び図面データを伝送して試験仕様書、回路図及び実装図を表示し、試験仕様書上で試験ポイントとして指定された素子の回路図及び実装図上での位置を前記図書データから認識して前記試験用端末で表示している回路図及び実装図上の該当素子を強調表示し、前記測定器から前記試験用端末に伝送されてくる試験結果を試験条件と共に前記ワークステーションへ伝送して前記試験データとして管理することとした。

【0008】請求項2に対応する本発明は、試験対象の回路図及び実装図の図面データ、試験対象に対する試験仕様書の図書データ、並びに各試験項目の試験条件及び試験結果からなる試験データが保管されるデータベースを有するワークステーションと、このワークステーションに通信回線を介して接続されると共に試験作業を行うため測定器との間で信号の授受を行う試験用端末とを備

え、前記ワークステーションに、前記データベースから試験対象の図書データ及び図面データを取り出して前記試験用端末へ伝送する機能、前記試験用端末から当該ワークステーションへ伝送されてくる試験結果及び試験条件を前記データベースに前記試験データとして試験項目毎に保存する機能を備えた。また、前記試験用端末に、前記ワークステーションから伝送されてきた図書データ及び図面データに基づいて試験対象の試験仕様書、回路図及び実装図を表示する機能、試験仕様書上で試験ポイントとして指定された素子の回路図及び実装図上での位置を前記図書データから認識して当該試験用端末で表示している回路図及び実装図上の該当素子を強調表示する機能、前記測定器から当該試験用端末に伝送されてくる試験結果を試験条件と共に前記ワークステーションへ伝送する機能を備えた。

【0009】請求項3に対応する本発明は、前記データベースに、試験仕様書に定められた複数の試験項目をその従属関係に応じてツリー状に配列した試験進捗データを保存し、前記ワークステーションに、前記試験進捗データに対して試験の終了した試験項目の表示形態を変更する機能、試験進捗表示要求に応じて前記データベースから試験進捗データを取り出して要求元へ伝送する機能を備えた。

【0010】請求項4に対応する本発明は、前記ワークステーションに、前記データベースから試験データを取り出して設計用端末へ伝送する機能を備え、前記設計用端末が試験データを開発基板の入出力特性のシミュレーションデータとして使用するものとした。

【0011】請求項5に対応する本発明は、前記データベースに、事前に試験仕様書に従い試験のシミュレーションを行うことにより取得したシミュレーション結果及び試験手順からなる試験手順データを保存し、前記ワークステーションに、試験実行時に前記データベースから試験手順データを取り出して前記試験用端末へ伝送する機能を備え、前記試験用端末に、前記ワークステーションから伝送されてきた試験手順データに基づいて試験手順をガイダンスする機能を備えた。

【0012】請求項6に対応する本発明は、前記データベースに、前記試験用端末において実行した試験の試験手順データを保存し、前記ワークステーションに、同一構造を有する試験対象の試験を実施するとき前記データベースから試験手順データを取り出して前記試験用端末へ伝送する機能を備え、前記試験用端末に、前記ワークステーションから伝送されてきた試験手順データに基づいて試験を実行する機能を備えた。

【0013】

【作用】本発明は、以上のような手段を講じたことにより次のような作用を奏する。請求項1に対応する本発明によれば、試験対象の回路図及び実装図の図面データ、試験対象に対する試験仕様書の図書データ、各試験項目

の試験条件及び試験結果からなる試験データがワークステーション上で管理されていて、ワークステーションから試験用端末に試験対象の図書データ及び図面データが伝送される。試験用端末では試験仕様書、回路図及び実装図が表示されると共に、試験仕様書上で試験ポイントとして指定された素子の回路図及び実装図上の位置が図書データから認識した回路図及び実装図上の該当素子が強調表示される。一方、測定器から試験用端末に伝送されてくる試験結果は試験条件と共にワークステーションへ伝送され試験データとして保存される。

【0014】請求項2に対応する本発明によれば、ワークステーションでデータベースから取り出された試験対象の図書データ及び図面データが試験用端末へ伝送される。試験用端末では、ワークステーションからの図書データ及び図面データに基づいて試験対象の試験仕様書、回路図及び実装図が表示され、試験仕様書上で試験ポイントとして指定された素子の回路図及び実装図上の位置が回路図及び実装図上で強調表示される。一方、測定器から当該試験用端末に伝送されてくる試験結果が試験条件と共にワークステーションへ伝送される。ワークステーションでは試験用端末から伝送されてきた試験結果及び試験条件がデータベースに試験データとして試験項目毎に保存される。

【0015】請求項3に対応する本発明によれば、データベースに試験仕様書に定められた複数の試験項目をその従属関係に応じてツリー状に配列した試験進捗データが保存され、ワークステーションが試験進捗データに対して試験の終了した試験項目の表示形態を変更する。そして、試験進捗表示要求があれば、データベースから試験進捗データが取り出され、ツリー状に配列した試験項目のうち試験の終了した試験項目の表示形態を変えて全体が表示される。

【0016】請求項4に対応する本発明によれば、ワークステーションがデータベースから試験データを取り出して設計用端末へ伝送する。設計用端末では試験データを開発基板の入出力特性のシミュレーションデータとして使用する。

【0017】請求項5に対応する本発明によれば、データベースに事前のシミュレーションで取得したシミュレーション結果及び試験手順からなる試験手順データが保存される。ワークステーションが試験実行時にデータベースから試験手順データを取り出して試験用端末へ伝送するので、試験用端末では試験手順データに基づいて試験手順をガイダンスする。

【0018】請求項6に対応する本発明によれば、データベースに試験用端末において実行した試験の試験手順データが保存される。ワークステーションが同一試験対象の試験を実施するときはデータベースから試験手順データを取り出して試験用端末へ伝送されるので、試験用端末では試験手順データに基づいて試験を実行すること

ができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。図1には、本発明の一実施例に係る試験作業支援システムの全体構成が示されている。本実施例は、試験仕様書、回路図、実装図などのデータが保存されたデータベースを有すると共に試験作業支援プログラムを搭載したエンジニアリング・ワークステーション(EWS)1を備えている。プラント内の試験作業エリアに持ち込まれた試験用端末2を通信ネットワーク3を介してEWS1に接続し、その試験用端末2に回路基板4の試験を行うデジタルオシロスコープやデジタルボルトメータ等の測定器5を接続する。また、設計用端末6を通信ネットワーク3を介してEWS1に接続可能に構成している。

【0020】EWS1のデータベースには、試験仕様データファイル11、回路図データファイル12、実装図データファイル13、試験手順ファイル14、試験データファイル15、進捗管理データファイル16が設けられている。

【0021】試験仕様データファイル11は、試験仕様書の記載内容をイメージスキャナ7で読取ることにより試験仕様書を電子データ化したものである。具体的には、基板製造番号に対応して試験仕様書番号、回路図番号及び実装図番号が定められ、試験仕様書番号に対応して試験項目が定められている。さらに、各試験項目に対応して回路図及び実装図上における試験位置を示すポイントデータ、試験結果の良否判定に使用する判定基準等が定められている。

【0022】回路図データファイル12は、基板製造番号に対応して該当する回路基板の回路図データが設定されている。回路図データファイル12には、回路図をイメージスキャナ7で読み取った回路図データが保存されている。

【0023】実装図データファイル13は、基板製造番号に対応して該当する回路基板の実装図データが設定されている。実装図データファイル13には、実装図をイメージスキャナ7で読み取った実装図データが保存されている。なお、試験仕様書、回路図、実装図等の試験用図書がCADシステムで作成されている場合には、そのデータファイルをそのままの形でデータベースに格納して利用する。

【0024】試験手順ファイル14は、過去に回路基板の試験において実施された試験の手順からなるシーケンス用試験手順データと、試験仕様書に従ったシミュレーションで予め決定した試験手順からなるガイダンス用試験手順データとを格納している。

【0025】試験データファイル15は、図3に示すデータ構造を有している。すなわち、基板製造番号に対応して試験仕様書番号、回路図番号、実装図番号が設定されており、試験仕様書番号に対応して試験項目が設定さ

れている。各試験項目に対応して試験回数と試験条件、試験結果が保存できるようになっている。

【0026】進捗管理データファイル16は、図4に示すように、試験仕様書における試験項目をその従属関係に応じて大項目から小項目にツリー状に分類したデータであり、既に実施された試験項目番号は表示形態が異なるようなデータに変更している。

【0027】試験用端末2は、パーソナルコンピュータで構成されており通信ネットワーク3を介してEWS1との間でデータの授受を行う通信機能を備えている。EWS1と試験用端末2とが通信ネットワーク3を介して連携することにより、試験用端末2がクライアント側となりEWS1がサーバとして機能する。また、試験用端末2は測定器5とRS232C等の汎用インターフェースを介して接続されており測定器5から試験結果を取り込むことができる。このような試験用端末2が試験作業エリアに複数台設置されておりそれぞれ通信回線3を介してEWS1に接続可能になっている。

【0028】測定器5は、回路基板4の試験箇所へ接続され信号波形や出力レベルの収集を行うと共に、試験用端末2へ信号波形、測定値を伝送する。設計用端末6は、設計者が回路基板の開発時に使用する端末である。EWS1と接続してEWS1の試験データファイルから試験データを取り出して開発中の回路の入出力特性をシミュレーションする機能を備えている。

【0029】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。予め、試験仕様書、回路図、実装図をイメージスキャナ7で読取り、又はCADシステム等から受け取って、EWS1のデータベースに設けられた各データファイル11～13へ格納する。以下、試験員に対して試験作業支援環境を提供する試験作業支援プログラムの処理内容について図5のフローチャートを参照して説明する。

【0030】試験員は、試験用端末2からEWS1にログインして試験作業支援プログラムを起動させる(ステップS1)。試験作業支援プログラムが起動されると、試験用端末2上において試験に必要な試験仕様書、回路図、実装図の番号を受け付ける(ステップS2)。仕様書番号、図面番号等が入力されると、該当する試験仕様書、回路図、実装図のデータをEWS1のデータベースから取り出して試験用端末2へロードする(ステップS3)。

【0031】試験員は、試験用端末2が持ち込まれた試験作業エリア内のある回路基板の試験を実施する場合、試験用端末2から試験条件入力モードを指示する。また、試験結果を確認する場合は、試験用端末2から確認モードを指示する。さらに、試験結果をEWS1のデータベース内の試験データファイル15に格納する場合、試験用端末2から保存モードを指示する。

【0032】次に、現在指示されている動作モードを判

定する(ステップS4)。ここでは試験員から試験条件入力モードが指定されているので試験条件入力モードであると判定される(ステップS5)。

【0033】試験条件入力モードでは、試験用端末2の画面上に先に取り込んだ試験仕様書データを可視化した図2に示す試験仕様書画像M1を表示して試験対象基板の製造番号を受け付ける(ステップS6)。試験基板の製造番号が入力されると、試験仕様書上の試験項目記載頁を呼び出して試験項目の一覧表を画面上に表示し(ステップS7)、その試験項目一覧表で試験項目番号、及び試験チェックポイント番号を受け付ける(ステップS8)。試験チェックポイント番号は試験項目の一覧表上において各試験項目単位で定められている。試験項目番号、及び試験チェックポイント番号が入力されると、先に入力された回路図番号、実装図番号の回路図データ及び実装図データを可視化した図2に示す回路図M2、実装図M3を試験用端末2の画面上に表示させる。そして、回路図M2、実装図M3上における試験チェックポイントを、ステップS8で入力された試験チェックポイント番号に基づいて反転表示する(ステップS9)。

【0034】図6は、試験仕様書画像M1、回路図M2、実装図M3及びデジタルオシロ信号波形からなる試験結果画像M4の具体的な表示例を示している。同図に示すように、試験仕様書画像M1において試験項目の選択が行なわれる。回路図M2では試験ポイントの素子が反転表示されていて、実装図M3では試験ポイントの素子が反転表示されている。

【0035】試験員は、図6に示す表示内容の画面を見ることにより、自分で選択した試験項目、回路上での試験ポイントの素子、実装図上での試験素子の位置を容易に把握できる。図6に示す表示内容が正しければ試験員が確認キーを押し下げる。

【0036】ステップS9の処理において図6に示す表示内容の確認を促し、確認キーが押し下げられたならば実際の試験に移行する(ステップS10)。表示内容が正しくない場合、又は試験内容を変更する場合には試験員が変更キーを押し下げる。変更キーが押し下げられたならば、ステップS4に戻ると共に改めて基板製造番号の受け付けから開始する。

【0037】ここで、ステップS10の試験では、試験員が図6に示す表示内容の端末画面で確認しながら測定器5を回路基板4の試験ポイントに接続する。しかる後、測定器5にて試験ポイントでの信号波形や出力信号レベルを測定する。信号波形や出力信号レベルは測定器5でデジタルデータに変換された後、汎用インターフェースを介して試験用端末2へ伝送される。試験用端末2は測定器5から伝送されてくる試験結果データを逐次保存する。

【0038】試験員は、ある試験項目の試験が終了すると試験ポイントの素子の良否を判定するため試験用端末

2から確認モードの指示を行う。試験終了後に、試験用端末2から確認モードが指示されると、ステップS11の処理において確認モードへ処理が移行される。確認モードになると、測定器5から試験用端末2へ伝送され保存されていた信号波形等のデータを図6に示すように表示する(ステップS12)。

【0039】次に、先に読み込んだ試験仕様書上に当該試験項目に対応して設定されていた判定基準を参照して信号波形等の試験結果から試験ポイントの素子性能の良否を判定する(ステップS13)。その判定結果を表示する(ステップS14)。

【0040】試験員は、試験終了後に素子の良否判定結果を確認したならば、保存モードを指示する。保存モードが指示されると(ステップS15)、試験用端末2に保存している信号波形、信号レベル、周波数等の試験結果、試験対象となった基板の製造番号、試験項目番号、試験条件等の試験データをEWS1へ伝送する(ステップS16)。EWS1では試験データを基板の製造番号別に試験項目毎に試験データを試験データファイル15に格納する。なお、特定の基板に対して同一の試験を複数回に亘り実施した場合、図3に示すように試験回数ごとにレビジョン番号がとられて全てのデータを保管する。

【0041】また、本実施例では、ステップS10における試験作業の間に実行された試験手順を試験用端末2で収集している。試験作業の間に収集された試験手順データはステップS16の処理で試験データと共にEWS1へ伝送される。この試験手順データはデータベースの試験手順データファイル14に試験項目別に保存される。

【0042】図5のフローチャートには図示されていないが、試験対象となっている同一構造の基板が複数枚ある場合には、ステップS18の処理で保存した試験手順をシーケンス化して同一構造の各基板の試験を実行する度に同じシーケンスを繰り返し実行することができる。

【0043】具体的には、最初の試験によって試験手順データファイル14に保存された試験手順データを試験用端末2にロードする。試験員が測定器5を新たな試験対象基板に接続し直す度に試験用端末2に試験開始トリガを与える。試験用端末2は試験開始トリガが与えられることにより、予め設定された上記シーケンスを実行する。このシーケンス処理には、試験用端末2から測定器5へ動作を制御する信号の送信を含む。

【0044】また、試験用端末2に試験シミュレータ6を接続することができる。実際の試験を実行する前に、事前に試験シミュレータ6を対象にしてある試験仕様書に基づいて試験のシミュレーションを行う。このシミュレーション結果及び試験手順データをEWS1に保存する。そして、実際の試験を実施する際に、シミュレーション結果及び試験手順を参照できるように試験用端末2

に表示して試験員に試験手順をガイダンスする。

【0045】また、回路基板等の試験項目は、図3及び図4に示すように、ある大項目にはさらに複数の小項目が連なるツリー構造をなしている。大項目はそこに属するすべての小項目が終了したときに初めて終了したことになる。EWS1は、ある試験項目の試験が終了すると、基板製造番号、試験仕様書番号及び試験項目番号で進捗管理データファイル16に検索をかけて該当する試験項目に試験終了データを登録して当該試験項目の表示形態を異ならせるデータに変換する。EWS1に対して進捗情報の表示要求があれば、進捗管理データファイル16から進捗管理データを読み出して図4に示すような試験項目の構造を表した進捗管理ツリーを表示すると共に試験の終了した試験項目番号を反転表示させる。

【0046】このように本実施例によれば、試験に必要な試験仕様書、回路図及び実装図を同一画面上に表示すると共に、回路基板の試験ポイントを回路図及び実装図の双方に強調表示させるようにしたので、回路基板上における試験ポイントの把握を容易化でき、試験作業の効率化を図ることができる。

【0047】本実施例によれば、試験結果を自動的にEWS1上に取り込んで試験データファイル15に試験項目番号別に保存するようにしたので、EWS1の編集機能を使うことにより試験成績書の作編集が可能となり試験成績書の作成作業の効率化を図ることができる。また、試験員が測定値を試験成績書へ転記する作業を削除できることからデータの転記ミスを防止することもできる。

【0048】本実施例によれば、試験仕様書、回路図、実装図及び試験結果をEWS1上でデータベース化したことにより、試験仕様書、回路図及び実装図を相互に対応付けることができ、上記したように仕様書上に登録されている試験ポイントを回路図及び実装図内において対応付けできる。また回路パラメータと回路特性(試験データ)をデータベース化したことにより、回路変更時の影響箇所をシミュレーションでき、また試験データの変更履歴を管理することもできる。

【0049】本実施例によれば、EWS1のデータベースに試験結果データを保存しているので、設計用端末6に試験結果データを取り込むことができ設計段階で回路特性をシミュレーションして回路パラメータを最適化することができる。すなわち、基板開発ツールとして利用できる。

【0050】本実施例によれば、試験仕様書の試験項目の進捗状況を試験項目の相互間の関連を表すツリー構造にして進捗管理データファイル16に保存し、画面上に表示する際には試験の完了した試験項目番号を強調して表示させるようにしたので、試験の進捗状況を極めて容易に把握することができる。

【0051】本実施例によれば、試験手順を試験手順デ

11

ータファイル 14 に保存して同一構造の基板を試験する際にその試験手順を取り出してシーケンス処理とするようにしたので、同一構造の基板であれば試験作業を大幅に軽減できる。

【0052】図 7 は上記実施例の変形例を示している。本変形例では、試験対象基板に対する試験条件設定を試験治具 20 で行う。試験治具 20 を試験用端末 2 から動作制御することにより試験条件の設定を行う。この変形例によれば、試験用端末 2 に EWS 1 からロードされた試験手順に従い基板 4 の自動試験を行うことができる。

【0053】なお、これまで基板の試験について説明してきたが、基板に限らず RS232C、GP-IB のようなインターフェースを介して接続される装置の試験にも適用できる。本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変形実施可能である。

【0054】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、試験に必要な試験仕様書、回路図及び実装図を表示すると共に、回路基板の試験ポイントを回路図及び実装図の双方に強調表示させるようにしたので、回路基板上における試験ポイントの把握を容易化でき、試験作業の効率化を図ることができる。

【0055】本発明によれば、試験結果を自動的にワークステーション上に取り込んで試験項目番号別に保存するようにしたので、その後に試験成績書の作編集を容易に行うことができ、試験成績書の作成作業の効率化を図ることができる。

【0056】本発明によれば、試験データをデータベース化したことにより、回路変更時の影響箇所をシミュレーションでき、また試験データの変更履歴を管理することもできる。

【0057】本発明によれば、ワークステーションで試験結果データを管理しているので、設計用端末に試験結

12

果データを取り込むことができ、設計段階で回路特性をシミュレーションして回路パラメータを最適化することができる。

【0058】本発明によれば、試験仕様書の試験項目の進捗状況を試験項目の相互間の関連を表すツリー構造にして保存するので、試験の進捗状況を極めて容易に把握することができる。

【0059】本実施例によれば、試験手順をワークステーション上に保存して同一構造の基板を試験する際にその試験手順を取り出して使用できるようにしたので、試験のシーケンス化が可能で同一構造の基板であれば試験作業を大幅に軽減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る試験作業支援システムの全体構成図である。

【図 2】図 1 の試験作業支援システムの機能ブロック図である。

【図 3】図 1 の試験作業支援システムに備えた試験データファイルにおけるデータ構成図である。

【図 4】進捗管理データの表示例を示す図である。

【図 5】図 1 の試験作業支援システムの動作を示すフローチャートである。

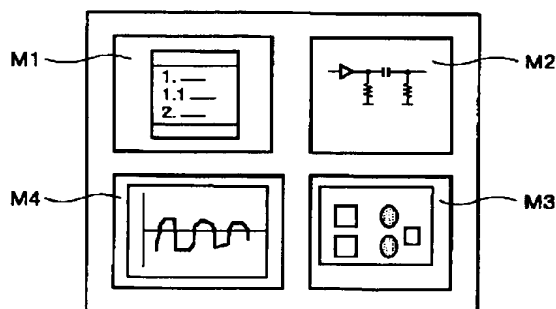
【図 6】図 1 の試験作業支援システムに備えた試験用端末の表示画面の表示例を示す図である。

【図 7】本発明の変形例の構成図である。

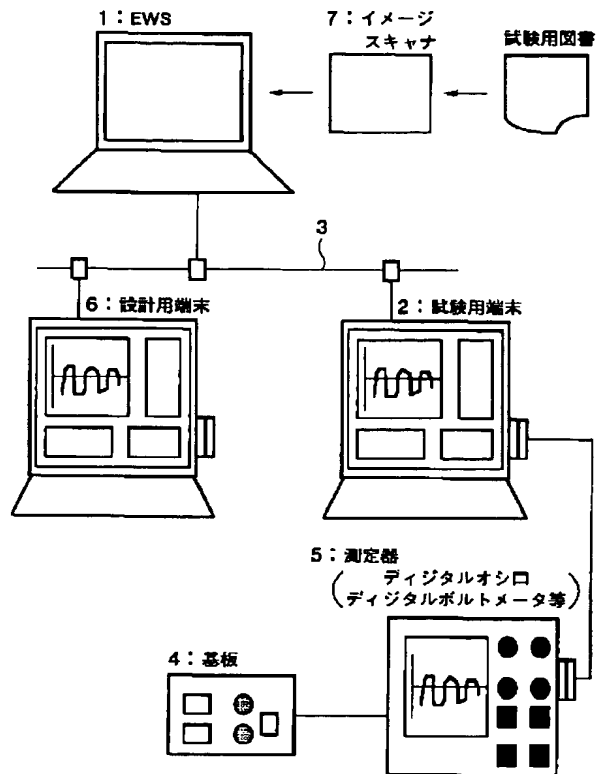
【符号の説明】

1…エンジニアリング・ワークステーション、2…試験用端末、3…通信ネットワーク、4…回路基板、5…測定器、6…設計用端末、7…試験シミュレータ、11…試験仕様データファイル、12…回路図データファイル、13…実装図データファイル、14…試験手順ファイル、15…試験データファイル、16…進捗管理データファイル。

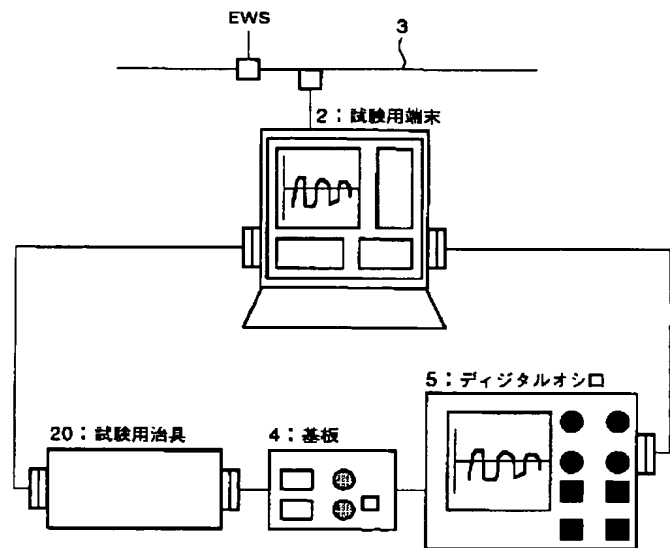
【図 6】



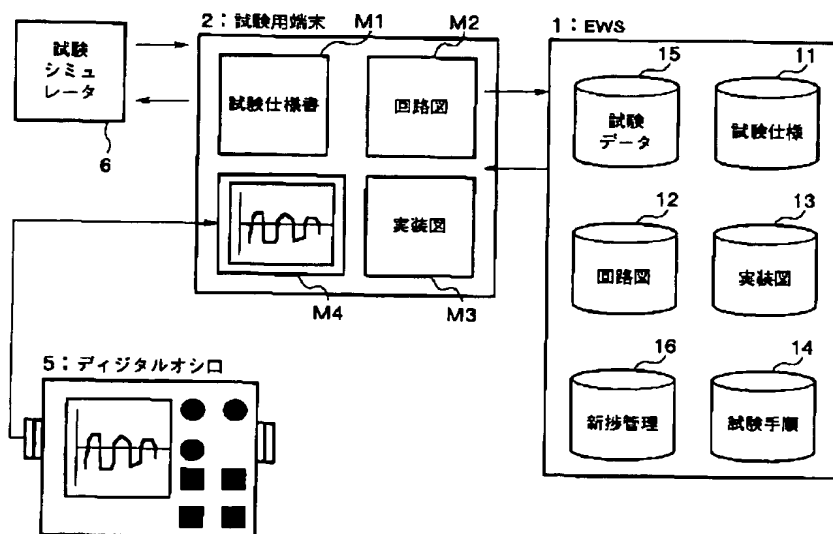
【図1】



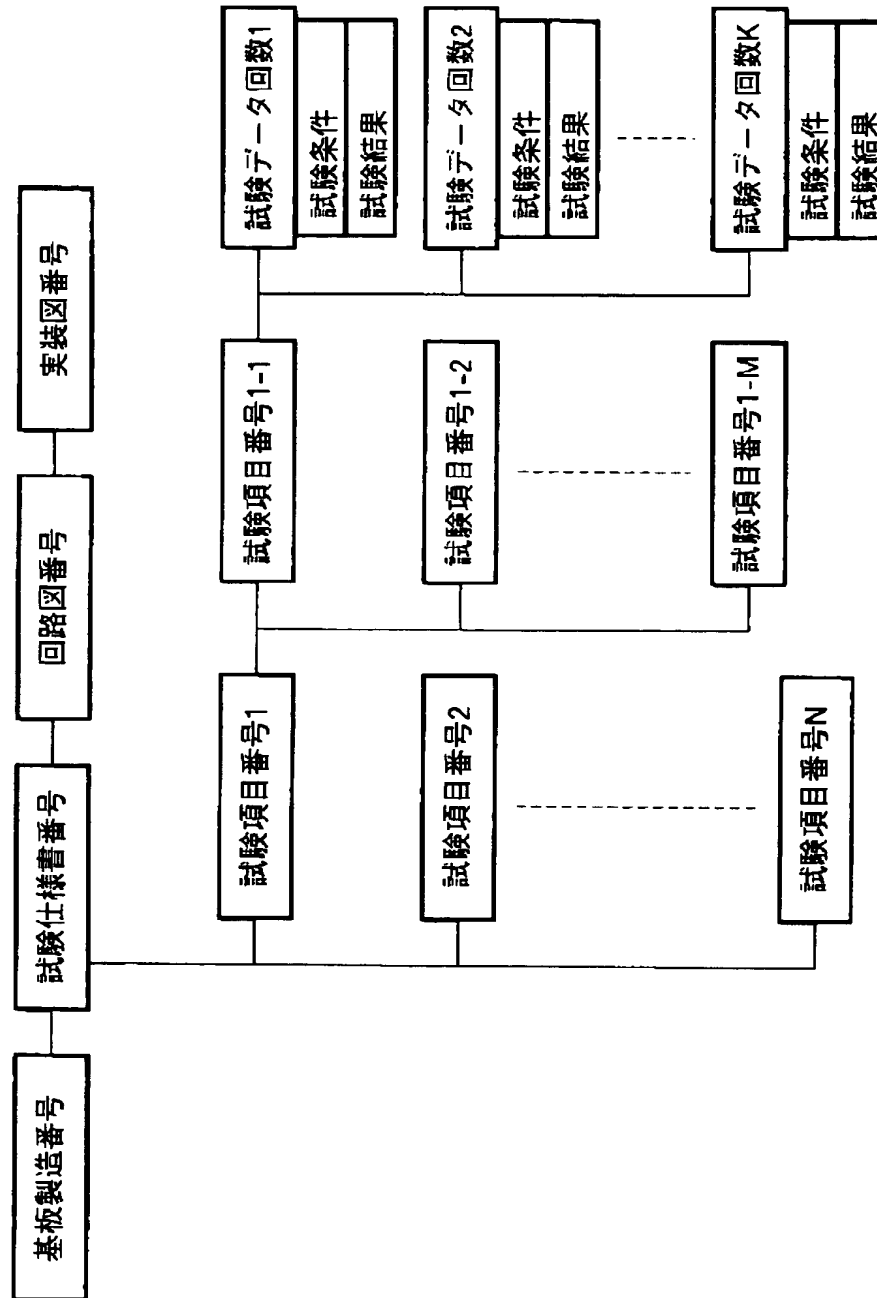
【図7】



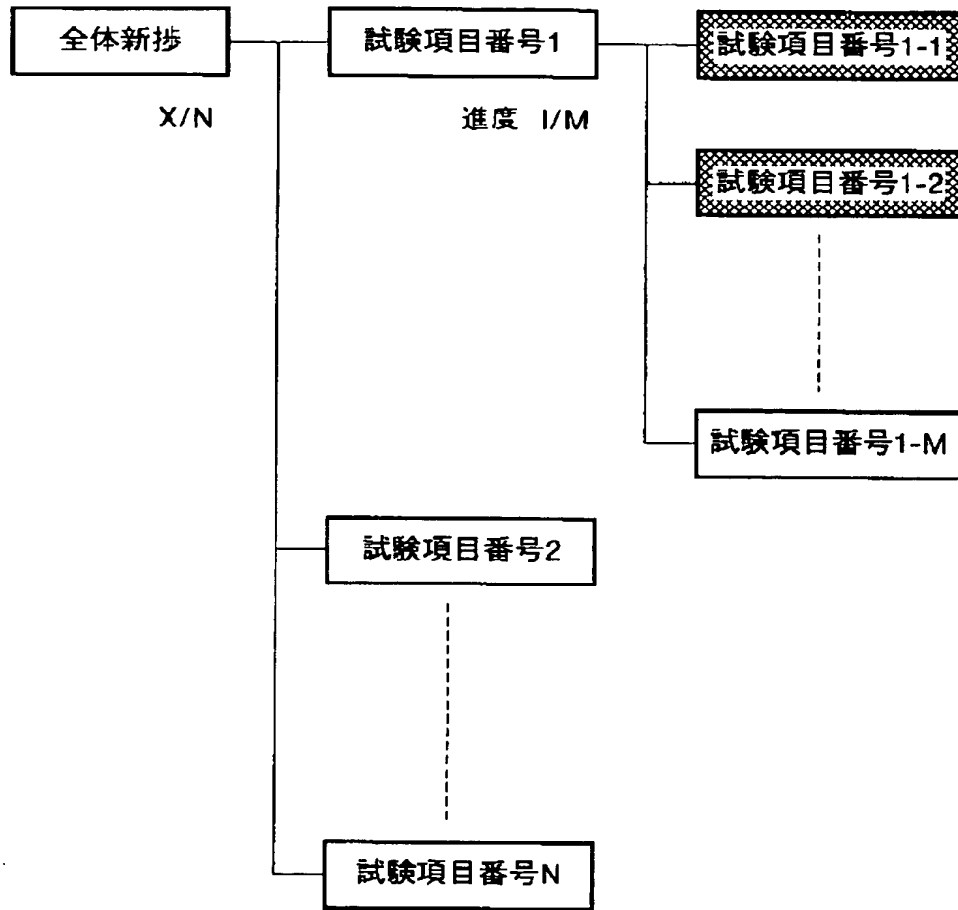
【図2】



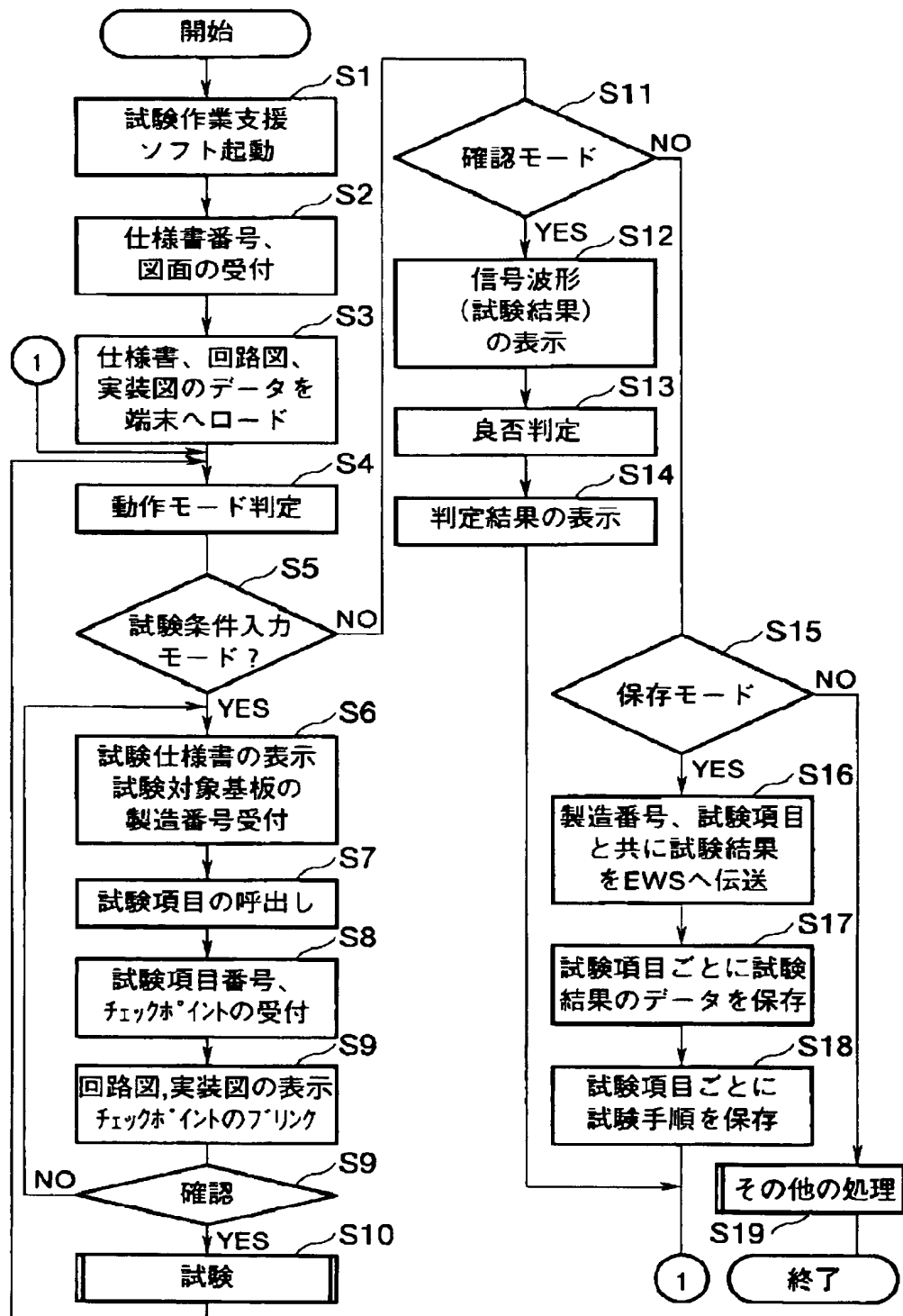
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 1 R 31/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所